

00936,277

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. September 2000 (14.09.2000)

PCT

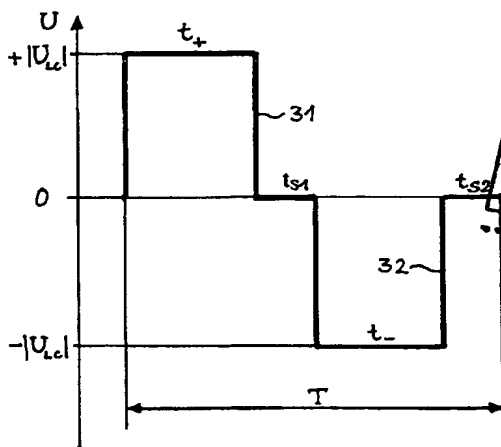
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/054097 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02F 1/133, A61F 9/06, G09G 3/18
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00040
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2000 (28.01.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
458/99 11. März 1999 (11.03.1999) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): OPTREL AG [CH/CH]; Industriestrasse 2, CH-9630
Wattwil (CH).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Leo
[CH/CH]; Breitstrasse 58, CH-8614 Bertschikon (CH).
ACKERMANN, Emil [CH/CH]; Heiterswil, CH-9630
Wattwil (CH).
- (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach
768, CH-8029 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, SI, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 26. September 2002

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTIVE ELECTROOPTIC FILTERING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: AKTIVE ELEKTROOPTISCHE FILTEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB



(57) Abstract: The invention relates to an active optical filtering device which is particularly suitable for use as a glare protection device in welding protection masks, helmets or goggles. The device is equipped with a light protection filter with at least one active optical filtering element, an electronics unit for controlling the active filtering element, a light sensor which co-operates with the electronics unit and a power supply, especially a solar cell, for the electronics unit and the active filtering element; in a manner known per se. The control circuit for the active filtering element is configured in such a way that the load capacitor is entirely unloaded over a short space of time within a frame frequency (1/T) range of 0.01 to 1 Hz, which halves the power consumption in comparison with known circuits. At the same time, the operating voltage (U) is placed within a range which is determined quantitatively and in which the proportion of stray light of the liquid crystal display used is minimal as a result of this determination.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/054097 A3



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die aktive optische Filtereinrichtung, die sich insbesondere als Blendschutzvorrichtung zum Einsatz in Schweißsschutzmasken, -helmen oder -brillen eignet, ist in an sich bekannter Weise mit einem Lichtschutzfilter mit mindestens einem aktiven optischen Filterelement und mit einer Elektronik zur Steuerung des aktiven Filterelements sowie mit einem mit der Elektronik zusammenwirkenden Lichtsensor und einer Stromversorgung, insbesondere einer Solarzelle, für die Elektronik und das aktive Filterelement ausgestattet. Die Ansteuerschaltung für das aktive Filterelement ist derart ausgebildet, dass im Bereich Der Rahmenfrequenz ($1/f$) von 0.01 bis 1 Hz der Lastkondensator kurzzeitig vollständig entladen wird, wodurch die Leistungsaufnahme im Vergleich mit bekannten Schaltungen halbiert wird. Gleichzeitig wird die Betriebsspannung (U) in einen Bereich gelegt, der quantitativ festgelegt ist und in welchem der Streulichtanteil der verwendeten Flüssigkristallanzeige durch diese Festlegung minimal ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/133 A61F9/06 G09G3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F A61F G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 3 961 840 A (MOROKAWA SHIGERU ET AL) 8 June 1976 (1976-06-08) | 1,2,6,7 |
| Y | the whole document | 3-5 |
| | --- | |
| X | US 4 279 474 A (BELGOROD BARRY M) 21 July 1981 (1981-07-21) column 6, line 35 -column 7, line 18; figures 1-7 | 1,6 |
| | --- | |
| Y | EP 0 550 384 A (XELUX AG) 7 July 1993 (1993-07-07) cited in the application page 2, line 39 -page 3, line 2 page 3, line 22 -page 4, line 9; figures 2,3 | 3-5 |
| | --- | |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2000

Date of mailing of the international search report

13 APR 2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

STANG, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00040

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | WO 97 15254 A (HOERNELL INTERNATIONAL AB ;PALMER STEPHEN (SE); HOERNELL AAKE (SE)) 1 May 1997 (1997-05-01) cited in the application page 6, line 15 -page 7, line 12 page 11, line 31 -page 12, line 19; figure 5 ----- | 3-5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00040

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 3961840 | A | 08-06-1976 | JP | 1142103 C | 13-04-1983 |
| | | | JP | 50006356 A | 23-01-1975 |
| | | | JP | 57031148 B | 02-07-1982 |
| | | | DE | 2423675 A1 | 28-11-1974 |
| | | | GB | 1471219 A | 21-04-1977 |
| | | | HK | 30082 A | 09-07-1982 |
| ----- | | | | | |
| US 4279474 | A | 21-07-1981 | AU | 7154281 A | 09-10-1981 |
| | | | CA | 1152367 A1 | 23-08-1983 |
| | | | DE | 3140603 T0 | 22-04-1982 |
| | | | EP | 0048266 A1 | 31-03-1982 |
| | | | GB | 2083649 A ,B | 24-03-1982 |
| | | | IT | 1144492 B | 29-10-1986 |
| | | | JP | 57500394 T | 04-03-1982 |
| | | | JP | 59026007 B | 23-06-1984 |
| | | | WO | 8102795 A1 | 01-10-1981 |
| ----- | | | | | |
| EP 0550384 | A | 07-07-1993 | CH | 687909 A5 | 27-03-1997 |
| | | | AT | 158711 T | 15-10-1997 |
| | | | DE | 9219117 U1 | 20-05-1998 |
| | | | DE | 59208946 D1 | 06-11-1997 |
| | | | DK | 550384 T3 | 18-05-1998 |
| | | | EP | 0550384 A1 | 07-07-1993 |
| | | | US | 5315099 A | 24-05-1994 |
| ----- | | | | | |
| WO 9715254 | A | 01-05-1997 | SE | 509569 C2 | 08-02-1999 |
| | | | AU | 7356596 A | 15-05-1997 |
| | | | CN | 1169106 A | 31-12-1997 |
| | | | EP | 0805661 A1 | 12-11-1997 |
| | | | JP | 10511885 T | 17-11-1998 |
| | | | SE | 9503783 A | 27-04-1997 |
| | | | WO | 9715254 A1 | 01-05-1997 |
| | | | US | 6097451 A | 01-08-2000 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02F1/133 A61F9/06 G09G3/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02F A61F G09G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EP0-Internal, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 3 961 840 A (MOROKAWA SHIGERU ET AL) 8. Juni 1976 (1976-06-08) | 1,2,6,7 |
| Y | das ganze Dokument | 3-5 |
| X | US 4 279 474 A (BELGOROD BARRY M) 21. Juli 1981 (1981-07-21) Spalte 6, Zeile 35 -Spalte 7, Zeile 18; Abbildungen 1-7 | 1,6 |
| Y | EP 0 550 384 A (XELUX AG) 7. Juli 1993 (1993-07-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 39 -Seite 3, Zeile 2 Seite 3, Zeile 22 -Seite 4, Zeile 9; Abbildungen 2,3 | 3-5 |
| | --- -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung; die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13 APR 2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

STANG, I

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | WO 97 15254 A (HOERNELL INTERNATIONAL AB ;PALMER STEPHEN (SE); HOERNELL AAKE (SE)) 1. Mai 1997 (1997-05-01) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 15 -Seite 7, Zeile 12 Seite 11, Zeile 31 -Seite 12, Zeile 19; Abbildung 5 ----- | 3-5 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00040

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| US 3961840 | A | 08-06-1976 | JP | 1142103 C | 13-04-1983 |
| | | | JP | 50006356 A | 23-01-1975 |
| | | | JP | 57031148 B | 02-07-1982 |
| | | | DE | 2423675 A1 | 28-11-1974 |
| | | | GB | 1471219 A | 21-04-1977 |
| | | | HK | 30082 A | 09-07-1982 |
| ----- | | | | | |
| US 4279474 | A | 21-07-1981 | AU | 7154281 A | 09-10-1981 |
| | | | CA | 1152367 A1 | 23-08-1983 |
| | | | DE | 3140603 T0 | 22-04-1982 |
| | | | EP | 0048266 A1 | 31-03-1982 |
| | | | GB | 2083649 A ,B | 24-03-1982 |
| | | | IT | 1144492 B | 29-10-1986 |
| | | | JP | 57500394 T | 04-03-1982 |
| | | | JP | 59026007 B | 23-06-1984 |
| | | | WO | 8102795 A1 | 01-10-1981 |
| ----- | | | | | |
| EP 0550384 | A | 07-07-1993 | CH | 687909 A5 | 27-03-1997 |
| | | | AT | 158711 T | 15-10-1997 |
| | | | DE | 9219117 U1 | 20-05-1998 |
| | | | DE | 59208946 D1 | 06-11-1997 |
| | | | DK | 550384 T3 | 18-05-1998 |
| | | | EP | 0550384 A1 | 07-07-1993 |
| | | | US | 5315099 A | 24-05-1994 |
| ----- | | | | | |
| WO 9715254 | A | 01-05-1997 | SE | 509569 C2 | 08-02-1999 |
| | | | AU | 7356596 A | 15-05-1997 |
| | | | CN | 1169106 A | 31-12-1997 |
| | | | EP | 0805661 A1 | 12-11-1997 |
| | | | JP | 10511885 T | 17-11-1998 |
| | | | SE | 9503783 A | 27-04-1997 |
| | | | WO | 9715254 A1 | 01-05-1997 |
| | | | US | 6097451 A | 01-08-2000 |
| ----- | | | | | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

GEÄNDERTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. September 2000 (14.09.2000)

PCT

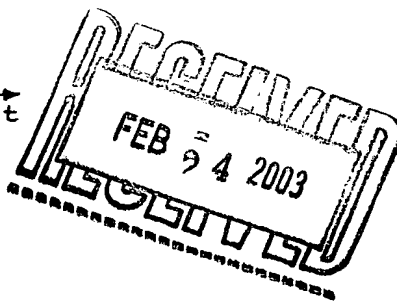
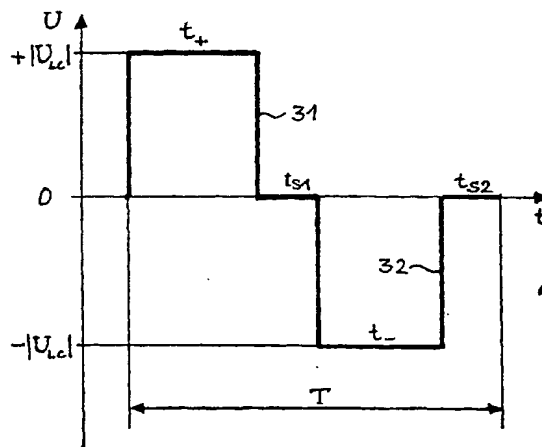
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/054097 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02F 1/133, A61F 9/06, G09G 3/18
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00040
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Januar 2000 (28.01.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 458/99 11. März 1999 (11.03.1999) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OPTREL AG [CH/CH]; Industriestrasse 2, CH-9630 Wattwil (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Leo [CH/CH]; Breitstrasse 58, CH-8614 Bertschikon (CH). ACKERMANN, Emil [CH/CH]; Heiterswil, CH-9630 Wattwil (CH).
- (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, SI, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTIVE ELECTROOPTIC FILTERING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: AKTIVE ELEKTROOPTISCHE FILTEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB



(57) Abstract: The invention relates to an active optical filtering device which is particularly suitable for use as a glare protection device in welding protection masks, helmets or goggles. The device is equipped with a light protection filter with at least one active optical filtering element, an electronics unit for controlling the active filtering element, a light sensor which co-operates with the electronics unit and a power supply, especially a solar cell, for the electronics unit and the active filtering element; in a manner known per se. The control circuit for the active filtering element is configured in such a way that the load capacitor is entirely unloaded over a short space of time within a frame frequency (1/T) range of 0.01 to 1 Hz, which halves the power consumption in comparison with known circuits. At the same time, the operating voltage (U) is placed within a range which is determined quantitatively and in which the proportion of stray light of the liquid crystal display used is minimal as a result of this determination.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/054097 A3



(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 26. September 2002
Veröffentlichungsdatum des geänderten
internationalen Recherchenberichts: 3. Januar 2003

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(15) Informationen zur Berichtigung:
siehe PCT Gazette Nr. 01/2003 vom 3. Januar 2003, Sec-
tion II

(57) **Zusammenfassung:** Die aktive optische Filtereinrichtung, die sich insbesondere als Blendschutzvorrichtung zum Einsatz in Schweißsschutzmasken, -helmen oder -brillen eignet, ist in an sich bekannter Weise mit einem Lichtschutzfilter mit mindestens einem aktiven optischen Filterelement und mit einer Elektronik zur Steuerung des aktiven Filterelements sowie mit einem mit der Elektronik zusammenwirkenden Lichtsensor und einer Stromversorgung, insbesondere einer Solarzelle, für die Elektronik und das aktive Filterelement ausgestattet. Die Ansteuerschaltung für das aktive Filterelement ist derart ausgebildet, dass im Bereich Der Rahmenfrequenz ($1/T$) von 0.01 bis 1 Hz der Lastkondensator kurzzeitig vollständig entladen wird, wodurch die Leistungsaufnahme im Vergleich mit bekannten Schaltungen halbiert wird. Gleichzeitig wird die Betriebsspannung (U) in einen Bereich gelegt, der quantitativ festgelegt ist und in welchem der Streulichtanteil der verwendeten Flüssigkristallanzeige durch diese Festlegung minimal ist.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/133 A61F9/06 G09G3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F A61F G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 3 961 840 A (MOROKAWA SHIGERU ET AL) 8 June 1976 (1976-06-08) | 1,2,6,7 |
| Y | the whole document --- | 3-5 |
| X | US 4 279 474 A (BELGOROD BARRY M) 21 July 1981 (1981-07-21) column 6, line 35 -column 7, line 18; figures 1-7 --- | 1,6 |
| Y | EP 0 550 384 A (XELUX AG) 7 July 1993 (1993-07-07) cited in the application page 2, line 39 -page 3, line 2 page 3, line 22 -page 4, line 9; figures 2,3 --- -/-- | 3-5 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2000

Date of mailing of the international search report

19.04.00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

STANG, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00040

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | <p>WO 97 15254 A (HOERNELL INTERNATIONAL AB ;PALMER STEPHEN (SE); HOERNELL AAKE (SE)) 1 May 1997 (1997-05-01) cited in the application page 6, line 15 -page 7, line 12 page 11, line 31 -page 12, line 19; figure 5</p> <p>-----</p> | 3-5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00040

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 3961840 | A | 08-06-1976 | JP 1142103 C | 13-04-1983 |
| | | | JP 50006356 A | 23-01-1975 |
| | | | JP 57031148 B | 02-07-1982 |
| | | | DE 2423675 A1 | 28-11-1974 |
| | | | GB 1471219 A | 21-04-1977 |
| | | | HK 30082 A | 09-07-1982 |
| ----- | | | | |
| US 4279474 | A | 21-07-1981 | AU 7154281 A | 09-10-1981 |
| | | | CA 1152367 A1 | 23-08-1983 |
| | | | DE 3140603 T0 | 22-04-1982 |
| | | | EP 0048266 A1 | 31-03-1982 |
| | | | GB 2083649 A ,B | 24-03-1982 |
| | | | IT 1144492 B | 29-10-1986 |
| | | | JP 57500394 T | 04-03-1982 |
| | | | JP 59026007 B | 23-06-1984 |
| | | | WO 8102795 A1 | 01-10-1981 |
| ----- | | | | |
| EP 0550384 | A | 07-07-1993 | CH 687909 A5 | 27-03-1997 |
| | | | AT 158711 T | 15-10-1997 |
| | | | DE 9219117 U1 | 20-05-1998 |
| | | | DE 59208946 D1 | 06-11-1997 |
| | | | DK 550384 T3 | 18-05-1998 |
| | | | EP 0550384 A1 | 07-07-1993 |
| | | | US 5315099 A | 24-05-1994 |
| ----- | | | | |
| WO 9715254 | A | 01-05-1997 | SE 509569 C2 | 08-02-1999 |
| | | | AU 7356596 A | 15-05-1997 |
| | | | CN 1169106 A | 31-12-1997 |
| | | | EP 0805661 A1 | 12-11-1997 |
| | | | JP 10511885 T | 17-11-1998 |
| | | | SE 9503783 A | 27-04-1997 |
| | | | WO 9715254 A1 | 01-05-1997 |
| | | | US 6097451 A | 01-08-2000 |
| ----- | | | | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02F1/133 A61F9/06 G09G3/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02F A61F G09G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 3 961 840 A (MOROKAWA SHIGERU ET AL) 8. Juni 1976 (1976-06-08) | 1,2,6,7 |
| Y | das ganze Dokument | 3-5 |
| | --- | |
| X | US 4 279 474 A (BELGOROD BARRY M) 21. Juli 1981 (1981-07-21) Spalte 6, Zeile 35 -Spalte 7, Zeile 18; Abbildungen 1-7 | 1,6 |
| | --- | |
| Y | EP 0 550 384 A (XELUX AG) 7. Juli 1993 (1993-07-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 39 -Seite 3, Zeile 2 Seite 3, Zeile 22 -Seite 4, Zeile 9; Abbildungen 2,3 | 3-5 |
| | --- | |
| | -/-- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stang, I

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | WO 97 15254 A (HOERNELL INTERNATIONAL AB ;PALMER STEPHEN (SE); HOERNELL AAKE (SE)) 1. Mai 1997 (1997-05-01) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 15 -Seite 7, Zeile 12 Seite 11, Zeile 31 -Seite 12, Zeile 19; Abbildung 5 ----- | 3-5 |

INTERNATIONAL RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung die zur selben Patentfamilie gehören

internationales Aktenzeichen

F H 00/00040

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 3961840 A | 08-06-1976 | JP 1142103 C | 13-04-1983 |
| | | JP 50006356 A | 23-01-1975 |
| | | JP 57031148 B | 02-07-1982 |
| | | DE 2423675 A | 28-11-1974 |
| | | GB 1471219 A | 21-04-1977 |
| | | HK 30082 A | 09-07-1982 |
| US 4279474 A | 21-07-1981 | AU 7154281 A | 09-10-1981 |
| | | CA 1152367 A | 23-08-1983 |
| | | EP 0048266 A | 31-03-1982 |
| | | GB 2083649 A, B | 24-03-1982 |
| | | IT 1144492 B | 29-10-1986 |
| | | JP 57500394 T | 04-03-1982 |
| | | JP 59026007 B | 23-06-1984 |
| | | WO 8102795 A | 01-10-1981 |
| EP 0550384 A | 07-07-1993 | CH 687909 A | 27-03-1997 |
| | | AT 158711 T | 15-10-1997 |
| | | DE 9219117 U | 20-05-1998 |
| | | DE 59208946 D | 06-11-1997 |
| | | DK 550384 T | 18-05-1998 |
| | | US 5315099 A | 24-05-1994 |
| WO 9715254 A | 01-05-1997 | SE 509569 C | 08-02-1999 |
| | | AU 7356596 A | 15-05-1997 |
| | | CN 1169106 A | 31-12-1997 |
| | | EP 0805661 A | 12-11-1997 |
| | | JP 10511885 T | 17-11-1998 |
| | | SE 9503783 A | 27-04-1997 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|-----------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷: G02F 1/133, A61F 9/06, G09G 3/18 | A2 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54097 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00040 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Januar 2000 (28.01.00) (30) Prioritätsdaten: 458/99 11. März 1999 (11.03.99) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OPTREL AG [CH/CH]; Industriestrasse 2, CH-9630 Wattwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Leo [CH/CH]; Breitstrasse 58, CH-8614 Bertschikon (CH). ACKER-MANN, Emil [CH/CH]; Heiterswil, CH-9630 Wattwil (CH). (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH). | | (81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, SI, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> |

(54) Title: ACTIVE ELECTROOPTIC FILTERING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

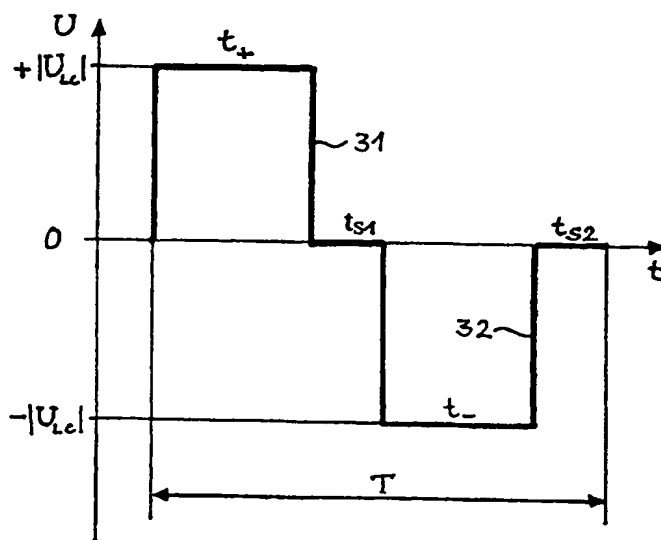
(54) Bezeichnung: AKTIVE ELEKTROOPTISCHE FILTEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB

(57) Abstract

The invention relates to an active optical filtering device which is particularly suitable for use as a glare protection device in welding protection masks, helmets or goggles. The device is equipped with a light protection filter with at least one active optical filtering element, an electronics unit for controlling the active filtering element, a light sensor which co-operates with the electronics unit and a power supply, especially a solar cell, for the electronics unit and the active filtering element; in a manner known per se. The control circuit for the active filtering element is configured in such a way that the load capacitor is entirely unloaded over a short space of time within a frame frequency ($1/T$) range of 0.01 to 1 Hz, which halves the power consumption in comparison with known circuits. At the same time, the operating voltage (U) is placed within a range which is determined quantitatively and in which the proportion of stray light of the liquid crystal display used is minimal as a result of this determination.

(57) Zusammenfassung

Die aktive optische Filtereinrichtung, die sich insbesondere als Blendschutzvorrichtung zum Einsatz in Schweißschutzmasken, -helmen oder -brillen eignet, ist in an sich bekannter Weise mit einem Lichtschutzfilter mit mindestens einem aktiven optischen Filterelement und mit einer Elektronik zur Steuerung des aktiven Filterelements sowie mit einem mit der Elektronik zusammenwirkenden Lichtsensor und einer Stromversorgung, insbesondere einer Solarzelle, für die Elektronik und das aktive Filterelement ausgestattet. Die Ansteuerschaltung für das aktive Filterelement ist derart ausgebildet, dass im Bereich der Rahmenfrequenz ($1/T$) von 0.01 bis 1 Hz der Lastkondensator kurzzeitig vollständig entladen wird, wodurch die Leistungsaufnahme im Vergleich mit bekannten Schaltungen halbiert wird. Gleichzeitig wird die Betriebsspannung (U) in einen Bereich gelegt, der quantitativ festgelegt ist und in welchem der Streulichtanteil der verwendeten Flüssigkristallanzeige durch diese Festlegung minimal ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbajdschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | Republik Mazedonien | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von |
| CA | Kanada | IT | Italien | MX | Mexiko | | Amerika |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CM | Kamerun | | Korea | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

AKTIVE ELEKTROOPTISCHE FILTEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB

Die Erfindung betrifft eine aktive elektrooptische Filtereinrichtung und ein Verfahren zu ihrem Betrieb gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche. Die Filtereinrichtung eignet sich insbesondere als Blendschutzvorrichtung zum Einsatz in Schweisschutzmasken, -helmen oder -brillen.

- 5 Filtereinrichtungen dieser Art sind z. B. aus den Druckschriften WO 97/15254, US-5,315,099 oder EP-0 550 384 bekannt. Sie enthalten als aktives Filterelement typischerweise mindestens eine Flüssigkristallzelle (Liquid-crystal-Zelle, LC-Zelle), welche den Lichtdurchgang mehr oder weniger sperrt, sobald ein Lichtsensor mit einer vorgegebenen Schwelle übersteigenden Lichtintensität beaufschlagt wird.
- 10 Der Einsatz solcher Filtereinrichtungen ist vielfältig; ein typisches Beispiel ist die Verwendung als Sichtfenster für Schweisschutzmasken, -helme und -brillen.

- Die in den genannten Druckschriften beschriebenen Filtereinrichtungen bestehen aus aktiven Filterelementen, beispielsweise aus vorzugsweise um 0-90° drehenden nematischen Flüssigkristallelementen, welche zwischen zwei gekreuzten Polarisatoren
- 15 liegen. Sie werden mit einer um ein Mehrfaches über der Fréedericksz-Schwelle liegenden Betriebsspannung betrieben. Als Fréedericksz-Schwelle bezeichnet man die Ansteuerspannung einer Flüssigkristallzelle, bei welcher eine erste optische Aktivität der Zelle beobachtet werden kann. Die Wahl einer höheren Betriebsspannung wird in

den obigen Druckschriften mit einer Verringerung des entstehenden Streulichtes, einer reduzierten Temperaturabhängigkeit des elektrooptischen Effektes und der Erzeugung einer optischen Transmission von weniger als 1 % begründet.

Die Ansteuerfrequenz solcher aktiver Filterelemente liegt aus Gründen einer niedrigen Leistungsaufnahme zwischen 0 und 32 Hz. Als Hauptgrund für die beschränkte Verfügbarkeit von elektrischer Versorgungsleistung wird der Betrieb der Filterelemente mit Strom aus Stützbatterien und Solarzellen genannt. Während dauernder Gleichspannungsbetrieb Flüssigkristallzellen durch Elektrolyse und Ionenmigration heute noch dauerhaft schädigt oder deren optische Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt, sind durch kontinuierliche Verbesserung der isolierenden Schichten, durch Verringerung von Verunreinigungen und durch Erzielung höherer Leitwerte der verwendeten Flüssigkristallsubstanzen wesentliche Fortschritte erzielt worden. Die Wahl einer möglichst kleinen Ansteuerfrequenz wird angestrebt, weil die Ansteuerfrequenz linear in die Leistungsaufnahme einer Flüssigkristallzelle eingeht. Es wäre aber wünschenswert, die Leistungsaufnahme weiter zu verringern.

Zwei für derartige elektrooptische Filtereinrichtungen charakteristische Grössen sind in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung: die Transmission und die Streuung. Anforderungen an diese Grössen sind in verschiedenen Produktnormen, z. B. EN 166, EN 167, EN 169 oder EN 379, festgelegt. Die europäische Norm EN 169 schreibt vor, in welchem Bereich die Transmission T bei verschiedenen Schweissvorgängen liegen darf. Dabei wird eine Schutzstufennummer

$$N = 1 - (7/3)\log T \quad (1)$$

eingeführt. Zulässige Streulichtwerte für aktive Filterelemente sind in der europäischen Norm EN 379 definiert. Dabei wird der reduzierte Streulichtkoeffizient wie folgt festgelegt:

$$I^* = (1/\omega)(\varphi_{1R} - \varphi_{2R})/\varphi_{1L} \quad , \quad (2)$$

wobei

ω der Raumwinkel,

$(\varphi_{1R} - \varphi_{2R})$ der Streulichtfluss der Messprobe im definierten Raumwinkel (abzüglich des Streulichtanteils des Messaufbaus) und

φ_{1L} der ungestreute Lichtfluss der Messprobe (nullte Beugungsordnung) ist.

Bei bekannten elektrooptischen Filtereinrichtungen wird die optische Qualität durch Streulicht stark beeinträchtigt. Die Lichtstreuung an einer LC-Zelle hat verschiedene Ursachen: unter anderem in der LC-Zelle eingeschlossene Partikel, unterschiedliche Schichtdicken, Kratzer, Kanten und/oder Abstandshalter (sog. Spacer) zwischen den den Flüssigkristall einschliessenden Glasplatten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine aktive elektrooptische Filtereinrichtung zu schaffen und ein Verfahren für deren Betrieb anzugeben, bei welchen eine möglichst geringe Betriebsspannung benötigt und trotzdem eine gute optische Qualität, insbesondere deren geringe Beeinträchtigung durch Lichtstreuung, erreicht wird. Die Aufgabe wird gelöst durch die Filtereinrichtung und das Verfahren, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind.

Zur Verringerung der Leistungsaufnahme der Flüssigkristallzelle ist die erfindungsgemässe elektrooptische Filtereinrichtung vorzugsweise mit einer besonderen Ansteuerschaltung ausgerüstet. Die erfindungsgemässe Ansteuerschaltung enthält einen Schalter, der die Flüssigkristallzelle in jeder Halbperiode für eine bestimmte Zeit kurzschliesst. Es wird also weder eine kontinuierliche Kippschaltung noch eine pausenlos wechselnde Ansteuerspannung gewählt. Die erfindungsgemässe Ansteuerung

unterscheidet sich vom Stand der Technik durch das Einfügen einer aktiven Flanke und einem Ansteuerverfahren, welches anstelle einer kontinuierlichen Frequenz eher einer Pulsbreitenmodulation entspricht. Die Rahmenfrequenz der Ansteuerpulse liegt im Bereich von 0.01 bis 1 Hz. Der Energieaufwand wird mit diesem Verfahren gegenüber dem Stand der Technik halbiert, was einen enormen Fortschritt bedeutet.

Die vorliegende Erfindung verwendet eine Betriebsspannung, die eindeutig festgelegt ist. Einerseits liegt sie mehrfach über der Fréedericksz-Schwelle, um die in der Produktnorm EN 169 vorgeschriebene optische Dichte zu erreichen. Zusätzlich wird die Betriebsspannung derart festgelegt, dass sie bei der Spannung liegt, bei welcher das durch die LCD-Anzeige gestreute Licht minimal ist.

Die erfindungsgemässe Festlegung der Betriebsspannung besteht in der Erkenntnis, dass ein Streulichtminimum erreicht ist, wenn in der Streulichtgleichung (2) der Zähler (im wesentlichen φ_{1R}) kleiner als oder gleich gross wie der Nenner (φ_{1L}) ist. Das heisst mit andern Worten: Wenn der Streulichtanteil φ_{1R} im Arbeitspunkt der Flüssigkristallanzeige kleiner oder gleich der Resttransmission $T = 10^{(3/7)(1 - N)}$ eingestellt wird, so ist die Betriebsspannung streulichtoptimiert gewählt. Derart festgelegte Betriebsspannungen liegen erfahrungsgemäss im Bereich von 10 bis 50 Volt. Die Abstimmung der Resttransmission kann zum Beispiel mit einem kleinen Offset der Polarisatororientierung oder mit einer Anpassung der Polarisations-effizienz gelöst werden. Der Streulichteinfluss der Messeinrichtung (φ_{2R}) wurde in obiger Diskussion vernachlässigt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine als Blendschutzvorrichtung ausgebildete erfindungsgemässe Filtereinrichtung,
- Fig. 2 ein Ersatzschaltbild einer erfindungsgemässen Steuerschaltung,
- Fig. 3 die Betriebsspannung als Funktion der Zeit für eine bevorzugte Variante des erfindungsgemässen Betriebsverfahrens und
- Fig. 4 den reduzierten Leuchtdichtekoeffizienten als Funktion der Betriebsspannung.

In **Figur 1** ist eine als Blendschutzvorrichtung ausgebildete erfindungsgemässe Filtereinrichtung abgebildet. Sie enthält mindestens ein aktives optisches Filterelement 1 mit einem Flüssigkristall. Der Flüssigkristall ist gemäss einer der folgenden Technologien ausgeführt: TN-Technologie, STN-Technologie, dichroische Technologie, ferroelektrische Technologie oder π -Mode-LCD-Technologie. Ausserdem enthält die Filtereinrichtung elektronische Mittel 2 zur Ansteuerung des aktiven Filterelementes 1. Mindestens ein Lichtsensor 4 wirkt mit den elektronischen Mitteln 2 zusammen. Den elektronischen Mitteln 2 werden bspw. Ausgangssignale der Lichtsensoren 4 zwecks Steuerung bzw. Regelung der Betriebsspannung des Filterelementes zugeführt. Für die elektronischen Mittel 2, das optische Filterelement 1 und eventuell die Lichtsensoren 4 sind Stromversorgungsmittel 5 vorgesehen. Diese können bspw. als Solarzellen ausgeführt sein.

Es ist vorteilhaft, die elektronischen Mittel 2 mit einer Ansteuerschaltung, wie sie in **Figur 2** schematisch dargestellt ist, auszustatten. Damit kann die Leistungsaufnahme der Flüssigkristallzelle 1 wesentlich verringert werden. Der Flüssigkristall wird auf dem Ersatzschaltbild von Fig. 2 durch einen Widerstand R_{LC} und eine Kapazität C_{LC} dargestellt. Andere Widerstände in der Schaltung sind in den Widerständen R_{S1} und

R_{S2} zusammengefasst. Eine Wechselspannungsquelle 21 liefert eine Wechselspannung U_s mit einer Rahmenfrequenz f von typischerweise 0.01 bis 1 Hz. Die erfindungsgemässe Ansteuerschaltung beinhaltet einen Schalter S_1 , der die Flüssigkristallzelle für eine bestimmte Zeit t_s kurzschliesst. Dies bewirkt die vollständige Entladung des Kondensators C_{LC} . Der Energieaufwand für die gegenpolige Ladung des Kondensators C_{LC} wird also mit dieser Ansteuerschaltung gegenüber dem Stand der Technik halbiert.

Figur 3 zeigt die von der erfindungsgemässen Ansteuerschaltung nach Fig. 2 gelieferte Betriebsspannung $U(t)$ als Funktion der Zeit t . In einer Periode T mit einer typischen Dauer von 1 bis 100 s wird zunächst während eines ersten Zeitintervalls t_+ eine bspw. positive Spannung $+|U_{LC}|$ an der Flüssigkristallzelle 1 angelegt. Danach wird, z. B. durch Schliessen des Schalters S_1 (siehe Fig. 2), während eines zweiten Zeitintervalls t_{s1} die Flüssigkristallzelle 1 kurzgeschlossen. Während eines dritten Zeitintervalls t_- wird dann eine bspw. negative Spannung $-|U_{LC}|$ an der Flüssigkristallzelle 1 angelegt, worauf während eines vierten Zeitintervalls t_{s2} wieder ein Kurzschluss erfolgt. Auf diese Weise werden also aktive Flanken 31, 32 in den Verlauf der Betriebsspannung $U(t)$ eingefügt. Dieses erfindungsgemässe Ansteuerungsverfahren, entspricht am ehesten einer Pulsbreitenmodulation. Die Rahmenfrequenz $f = 1/T$ der Ansteuerpulse liegt im Bereich von 0.01 bis 1 Hz. Es ist zu beachten, dass die Zeitintervalle in Fig. 3 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht massstabsgetreu dargestellt sind: Während das erste Zeitintervall t_+ und das dritte Zeitintervall t_- typische Längen von 0.5 bis 50 s aufweisen, liegen typische Längen des zweiten Zeitintervalls t_{s1} und des vierten Zeitintervalls t_{s2} im Bereich von Mikrosekunden bis Millisekunden. Die Kurzschlusszeiten t_{s1} , t_{s2} sind also um Faktoren in der Grössenordnung von 10^3 bis 10^7 kürzer als die Ansteuerzeiten t_+ , t_- .

Figur 4 zeigt eine typische Abhängigkeit des reduzierten Leuchtdichtekoeffizienten $I^*(U)$ (vgl. Gleichung (2)) in Funktion der Betriebsspannung U . Die Analyse der

Streuphänomene an einer Flüssigkristallzelle 1 ist wichtig für das Verständnis der Erfindung. Ursachen der Lichtstreuung sind bspw. in der Flüssigkristallzelle 1 eingeschlossene Partikel, unterschiedliche Schichtdicken, Kratzer, Kanten und/oder Abstandshalter (sog. Spacer) zwischen zwei den Flüssigkristall einschliessenden Glasplatten. Beim Streulicht lassen sich ein statischer Anteil I^*_s und ein dynamischer Anteil I^*_d unterscheiden. Der statische Streulichtanteil I^*_s lässt sich mit geeigneten technischen Massnahmen soweit reduzieren, dass der Benutzer eines aktiven Blend-
5 schutzfilters keine Einbusse der Abbildungsqualität hinnehmen muss (Streulichtklasse 1, gemäss europäischer Norm EN 379). Ganz anders sieht die Situation beim dynamischen, spannungsabhängigen Streulichtanteil I^*_d aus. Um die obenerwähnten Streulichtzentren herum bildet sich beim Anlegen einer Betriebsspannung U eine lokale Orientierungsstörung. Der das Streulichtzentrum verursachende Fremdkörper - oder die Kante - stört die homogene, chirale Orientierung der Flüssigkristallmoleküle. Diese lokalen Orientierungsstörungen sind weitgehend für den spannungsabhängigen Streulichtanteil I^*_d verantwortlich. Mit höherer Betriebsspannung U werden die Flüssigkristallmoleküle immer paralleler zum Feldstärkenvektor ausgerichtet und damit die lokale Orientierungsstörung zum Verschwinden gebracht.
10
15

Der in Fig. 4 dargestellte reduzierte Leuchtdichtekoeffizient I^* ist gemäss Gleichung (2) im wesentlichen das Verhältnis von Streulichtfluss φ_{IR} und ungestreutem Lichtfluss φ_{IL} . Bei der Kurve $I^*(U)$ lassen sich drei Bereiche unterscheiden.
20

- I. Für kleine Betriebsspannungen U ist $\varphi_{IR} < \varphi_{IL}$, also $I^* < 1$. In diesem ersten Bereich I nimmt φ_{IL} mit steigendem U stärker ab als φ_{IR} , weshalb $I^*(U)$ monoton steigt.
- II. Für mittlere Betriebsspannungen U ist $\varphi_{IR} \approx \varphi_{IL}$, also $I^* \approx 1$. In diesem
25 zweiten Bereich II ist $I^*(U)$ ungefähr konstant.

III. Für grosse Betriebsspannungen U gilt wieder $\varphi_{IR} < \varphi_{IL}$, also $I^* < 1$. In diesem dritten Bereich III nimmt φ_{IL} mit steigendem U nur noch wenig ab oder ist annähernd konstant, wogegen φ_{IR} aus den obenerwähnten Gründen immer noch abnimmt, weshalb $I^*(U)$ monoton abnimmt.

5 Gemäss der Erfindung wird die Betriebsspannung $U = U_{LC}$ so gewählt, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) Es wird die geforderte Transmission erreicht;
- b) Der reduzierte Leuchtdichtekoeffizient I^* ist minimal.

10 Die Betriebsspannung U_{LC} wird daraus wie folgt ermittelt. Die Bedingung a) definiert ein Band auf der U -Achse, in welchem sich die Betriebsspannung U_{LC} befinden muss, um die geforderte Transmission zu erreichen. In diesem Band wird dann gemäss Bedingung b) die Betriebsspannung U_{LC} eindeutig bestimmt, so dass I^* minimal wird. Normalerweise befindet sich der Arbeitspunkt U_{LC} im dritten Bereich III der Kurve $I^*(U)$.

15 Bei Bedarf kann die Transmission durch eine leichte gegenseitige Verdrehung der Polarisatoren oder durch eine Anpassung der Polarisatoreffizienz abgestimmt werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betreiben einer aktiven elektrooptischen Filtereinrichtung mit einem aktiven optischen Filterelement (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Filterelement (1) mit gegenpoligen Ansteuerpulsen angesteuert wird,
5 wobei das optische Filterelement (1) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ansteuerpulsen kurzgeschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurzschlusszeiten (t_{s1} , t_{s2}) kürzer, vorzugsweise um Faktoren in der Grössenordnung von 10^3 bis 10^7 kürzer, sind als die Dauern (t_+ , t_-) der Ansteuerpulse.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmenfrequenz (f) der Ansteuerpulse zwischen 0.01 und 1 Hz beträgt.
4. Verfahren zum Betreiben einer aktiven elektrooptischen Filtereinrichtung mit einem aktiven optischen Filterelement (1), vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, dass am optischen Filterelement eine Be-
15 triebsspannung (U_{LC}) angelegt wird, bei welcher der Streulichtterm (φ_{IR}) des optischen Filterelementes (1) kleiner oder gleich dem Transmissionsterm des optischen Filterelementes (1) ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betriebsspannung (U_{LC}) um ein Mehrfaches über der Fréedericksz-Schwelle des optischen
20 Filterelementes (1) liegt.

6. Aktive elektrooptische Filtereinrichtung, betreibbar mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, enthaltend mindestens ein aktives optisches Filterelement (1) mit einem Flüssigkristall, elektronische Mittel (2) zur Ansteuerung des mindestens einen aktiven Filterelementes (1), einen mit den elektronischen Mitteln (2) zusammenwirkenden Lichtsensor (4) und Stromversorgungsmitteln (5), insbesondere eine Solarzelle, für die elektronischen Mittel (2) und das mindestens eine optische Filterelement (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flüssigkristall gemäss einer der folgenden Technologien ausgeführt ist: TN-Technologie, STN-Technologie, dichroische Technologie, ferroelektrische Technologie oder π -Mode-LCD-Technologie.
7. Ansteuerschaltung (2) für eine aktive elektrooptische Filtereinrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** einen Schalter (S_1), mit dem das aktive optische Filterelement (1) kurzschliessbar ist.

1/2

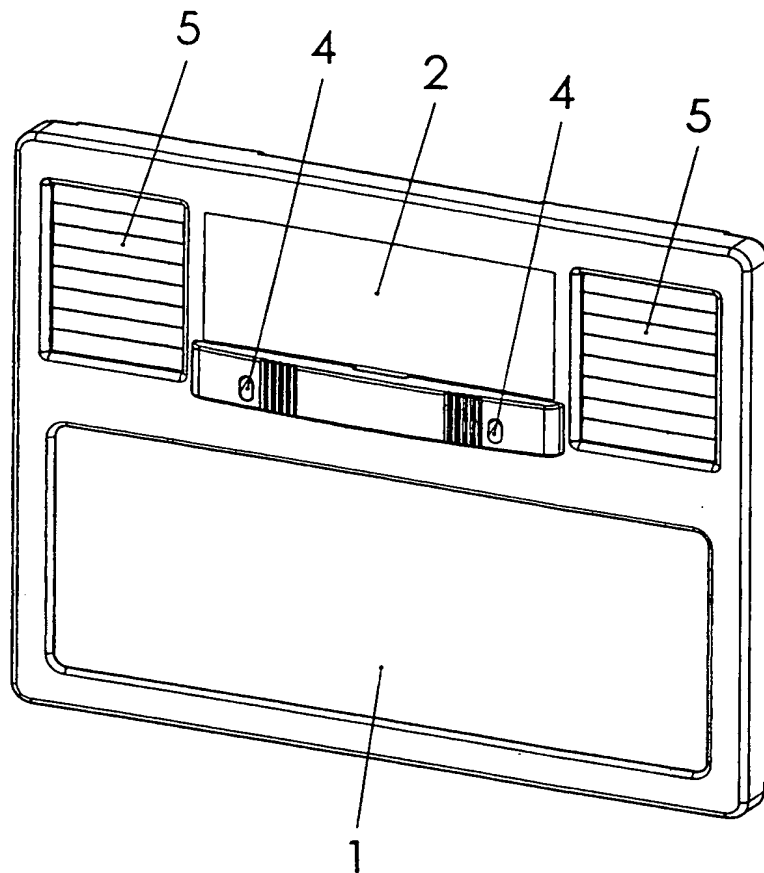


Fig. 1

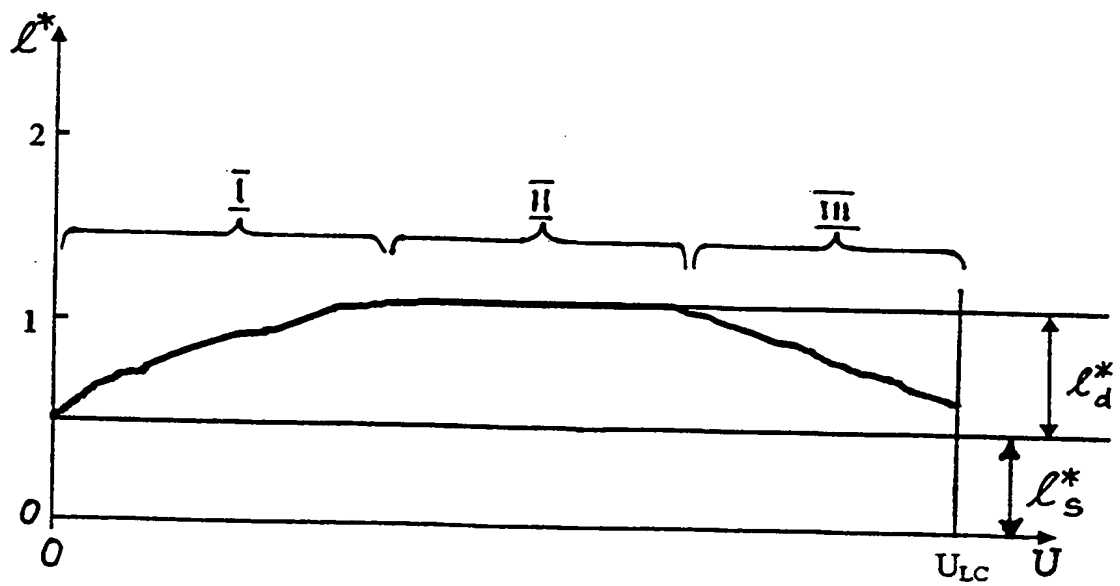


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

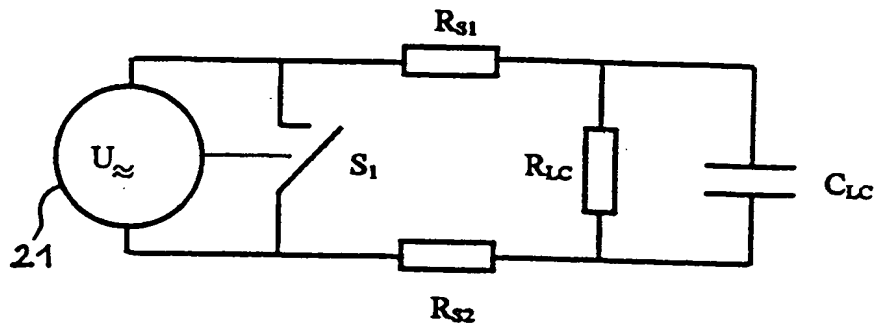


Fig. 2

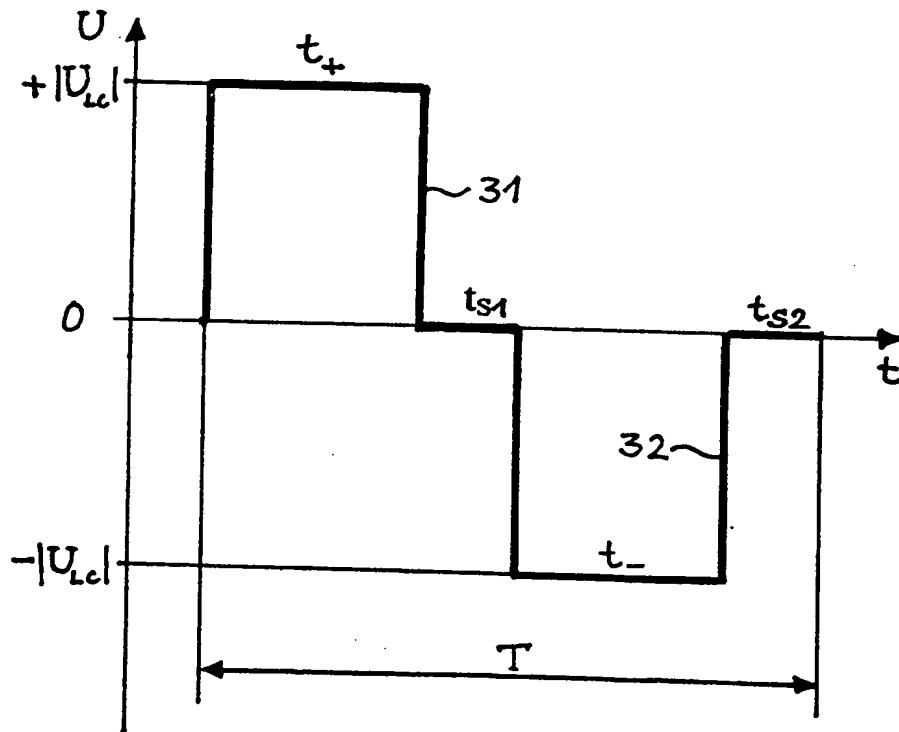


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)